

## ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОВМЕСТНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПОСЛЕДНИХ СТУПЕНЕЙ ОСЕВЫХ ТУРБИН С ЗАТУРБИННЫМИ ДИФфуЗОРАМИ

По данным литературных источников [1], [2], характеристики последней ступени (КПД, распределение работы по высоте ступени и др.) с включенным после нее затурбинным диффузором отличаются от соответствующих показателей эквивалентной изолированной ступени: включение аэродинамически отработанного диффузора оказывает благоприятное влияние на работу последней ступени.

Иначе дело обстоит с затурбинным диффузором: характеристики диффузора (коэффициент восстановления давления, коэффициент полных потерь и др.) существенно зависят от режима работы последней ступени.

На работу диффузорных патрубков оказывают влияние три основных фактора: радиальная неравномерность (изменение профиля скорости по высоте ступени), закрутка (отклонение вектора скорости от осевого направления, т.е. возникновение окружных проекций скорости) и повышенная турбулентность.

Согласно выводам работ [1], [3], наибольшее влияние на величину полных потерь в диффузоре оказывает неравномерность профиля скорости. Это обусловлено тем, что неравномерность профиля скорости на входе в диффузор приводит к увеличению неравномерности эпюры скоростей на выходе из диффузора, к увеличению потерь с выходной скоростью, а значит, и полных потерь.

Однако в работе [4] показано, что наличие ребер жесткости (или стоек) при рациональном проектировании диффузора приводит к выравниванию потока по высоте канала, и основным фактором, влияющим на работу диффузора, является закрутка потока. Однако не стоит рассматривать ребра жесткости как эффективное средство повышения характеристик диффузоров – их применение вызвано конструктивно-технологическими потребностями, и с точки зрения аэродинамики они представляют собой дополнительное сопротивление, поверхности отрыва, вносят нестационарность в поток и пр.

Таким образом, задача оптимизации системы “ступень-диффузор” сводится к определению следующих параметров:

а) выявлению и оценке коэффициентов влияния параметров, оказывающих наибольшее воздействие на согласование характеристик системы;

б) нахождению максимума функции  $f(\text{параметры системы “ступень - диффузор”})$ , где  $f$  - разница между изменением характеристик ступени и диффузора при их совместной работе.

## Библиографический список

1. Дроконов А.М., Зарянкин А.Е. Исследование совместной работы турбинной ступени и диффузорного выхлопного патрубка // Теплоэнергетика. 1972. №2 С.43-45.
2. Аэродинамическое совершенствование выхлопного патрубка турбины ГТН-25 / Э.И. Гудков, В.К. Мигай, Н.Ю. Лапекина и др. // Тр.ЦКТИ. 1984. Вып.215. С.110-117.
3. Гоголев И.Г., Дроконов А.М. Аэродинамические характеристики ступеней и патрубков тепловых турбин. Брянск: Грани, 1995. 258 с.
4. Гудков Э.И., Басов В.А., Ласенко К.М. Аэродинамическое исследование выхлопного патрубка газовой турбины с имитацией реальных условий потока на входе // Теплоэнергетика. 1993. №6. С.61-64.